

KALKULATOR SUARA DWI BAHASA DENGAN *KEYPAD* BRAILLE BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA128

BRAILLE KEYPAD BILINGUAL VOICE CALCULATOR BASED ON ATMEGA128 MICROCONTROLLER

Muhammad, 08502241021
Pendidikan Teknik Elektronika, FT UNY
Email : muhammadjogja@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem *hardware* dan *software*, unjuk kerja, serta tingkat kelayakan dari Kalkulator Suara Dwi Bahasa dengan *Keypad* Braille Berbasis Mikrokontroler ATmega128.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Devellopment*. Obyek penelitian adalah produk kalkulator suara dwi bahasa dengan *keypad* Braille berbasis mikrokontroler ATmega128. Tahapan penelitian meliputi : 1) Pengamatan sistem dengan metode dokumentasi serta pengukuran titik kerja 2) Pengujian (oleh peneliti) untuk mengetahui unjuk kerja aspek *efficiency* dan *performance* 3) Pengujian untuk mengetahui kelayakan aspek *functionality* (oleh ahli) dan *usability* (oleh pengguna) dengan instrumen angket/kuisioner.

Hasil penelitian menunjukkan sistem Kalkulator Suara Dwi Bahasa (Inggris - Indonesia) Berbasis Mikrokontroler ATmega128 terdiri dari komponen masukan (*Keypad* Braille dan *Switch* Bahasa), komponen pemroses (ATmega128 berisi program/*software*), komponen penyimpan suara (*SD Card*), serta komponen keluaran (*Speaker* dan *LCD*) yang dikemas dalam *box* berukuran 18 cm x 11 cm x 6 cm. Kalkulator suara memiliki *performance* untuk menghitung dengan baik, dengan batas perhitungan maksimal 7 digit, efisiensi daya optimal 52% serta respon penekanan tombol dalam bahasa Indonesia lebih cepat (efisiensi waktu 93,53%) dibanding bahasa Inggris. Pengujian kelayakan memperoleh hasil bahwa kalkulator suara sangat layak (kelayakan 100% untuk aspek *functionality* serta 85,17% untuk aspek *usability*) untuk digunakan sebagai alat bantu menghitung bagi tunanetra.

Kata Kunci : Kalkulator Suara, *Keypad*, Braille, Mikrokontroler

ABSTRACT

The purpose of this study is to get more knowledge about the hardware and software system, work show, and also the phases of the standard of Braille Keypad Bilingual Voice Calculator Based on ATmega128 Microcontroller.

Research and Development method was used in this study. The object of this study was Braille Keypad Bilingual Voice Calculator Product Based on ATmega128 Microcontroller. The phases of study consist of : 1) Observation of the system with documentation method and also measuring of the circuit spot; 2) Testing (by researcher) in order to know about the efficiency and performance aspect; 3) Testing in order to know about the standard of the functionality (by the expert) and usability (by user) with the quisioner.

The result showed that system of Braille Keypad Bilingual (English-Indonesian) Voice Calcultor based on ATmega128 consist of input component (Braille Keypad and Language Switch), proccessor component (ATmega128 included software/programme), voice storage component (SD Card), and also output component (speaker and LCD) which is packed in a 18 cm x 11 cm x 6 cm box. Braille Voice Calculator has a good performance in calculating with the maximum calculation up to 7 digits, the optimal power efficiency 52% and quicker response in Indonesian button pushing (time efficiency 93,53%) than in English. The result of the standard testing showed that Braille Voice Calculator is very deserving (100% for the functionality aspect and 85,17% for the usability aspect) to be used as calculating tool for the blinds.

Keyword : Braille, Keypad, Voice Calculator, Microcontroler

A. PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Penelitian ini dilatarbelakangi akan kebutuhan mobilitas tunanetra dalam kehidupan sehari-hari, khususnya kebutuhan dalam menghitung. Telah ada kalkulator suara (untuk tunanetra), akan tetapi masih sangat jarang. Untuk mendapatkan kalkulator suara tersebut harus memesan keluar negeri sehingga tidak banyak tunanetra yang memilikinya. Adapun kalkulator suara yang ada tersebut masih menggunakan bahasa asing, sehingga memiliki kelemahan sulit digunakan bagi tunanetra yang kesulitan mentranslasikan suara dari bahasa asing. Disamping itu tombol angka/ *keypad* yang ada tanpa menggunakan kode Braille, sehingga terdapat kesulitan tersendiri bagi tunanetra yang menggunakan karena harus menghafal semua kode angka / *keypad* kalkulator.

Berangkat dari permasalahan tersebut, telah diciptakan (Muhammad,2012) kalkulator suara untuk tunanetra dengan *keypad* Braille dalam dua bahasa (Indonesia-Inggris) berbasis mikrokontroler ATmega128.

Kelemahan alat tersebut yakni masih dalam tahap *prototype* (kemasan belum portable), belum menggunakan baterai internal, serta masih perlu adanya penelitian lebih lanjut guna mengetahui sistem, unjuk kerja, dan tingkat kelayakan alat tersebut.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem, unjuk kerja, dan kelayakan Kalkulator Suara Dwi Bahasa dengan *Keypad* Braille berbasis Mikrokontroler ATmega128.

B. KONSEP PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*. Obyek penelitian adalah produk Kalkulator Suara Dwi Bahasa dengan *Keypad* Braille berbasis Mikrokontroler ATmega128. Langkah yang ditempuh dalam penelitian ini meliputi :

1. Proses pengamatan desain produk guna mengetahui sistem secara keseluruhan (*hardware & software*). Hasil pengamatan selanjutnya dikonsultasikan ahli guna mengetahui kelemahan serta memperoleh masukan. Produk

direvisi berdasarkan masukan dari ahli.

2. Produk diuji guna mengetahui unjuk kerja (aspek *efficiency* dan *performance*) serta tingkat kelayakan (aspek *functionality* dan *usability*). Dasar pengujian *software* berdasarkan standar ISO 9126, sedangkan pengujian *hardware* berdasarkan metode *Hardware Test Engineer* (Hamilton, 2013).

C. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei 2013. Lokasi penelitian berlangsung di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY serta di Yayasan Kesejahteraan Tunanetra Islam (YAKETUNIS) Jalan Parangtritis Yogyakarta.

D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data yakni :

1. Dokumentasi

Metode dokumentasi dilakukan pada proses pengamatan sistem. Hasil desain sistem yang diamati didokumentasikan guna dianalisis secara deskriptif.

2. Pengukuran

Metode pengukuran dilakukan pada proses pengamatan sistem guna mengetahui titik kerja rangkaian.

3. Pengujian

Pengujian pertama dilakukan di Lab. PT. Elektronika FT UNY untuk mengetahui unjuk kerja alat (aspek *efficiency* dan *performance*). Pengujian kedua dilakukan oleh ahli untuk memperoleh nilai kelayakan aspek *Functionality*, serta dilakukan pengguna (tunanetra) untuk

memperoleh nilai kelayakan aspek *usability*.

4. Angket / Quisioner

Setelah dilakukan pengujian, angket diisi oleh ahli untuk menilai kelayakan berdasarkan aspek *Functionality*. Untuk menilai kelayakan dari aspek *usability*, pengguna (tunanetra) diminta mengisi angket melalui metode wawancara. Interviewer mengisikan data pada angket sesuai hasil wawancara kepada pengguna.

E. INSTRUMEN PENELITIAN

1. Instrumen Pengamatan Sistem

Pengamatan sistem menggunakan instrumen berupa Kamera Digital untuk dokumentasi, Multimeter untuk mengukur arus dan tegangan, CRO untuk mengukur sinyal/gelombang, penggaris untuk mengukur dimensi kemasan, serta tabel pengamatan.

Kisi-kisi tabel pengamatan memuat obyek yang diamati meliputi skema rangkaian, titik kerja rangkaian, PCB, Kemasan/*box*, serta diagram alir pemrograman.

2. Instrumen Uji *Efficiency*

Pengujian ini menilai unjuk kerja alat dari sisi efisiensi penggunaan sumber daya yang optimal serta efisiensi / perbandingan respon waktu penekanan tombol dalam bahasa Indonesia/Inggris. Pengujian ini menggunakan instrumen berupa amperemeter dan voltmeter untuk pengujian efisiensi daya, serta *stopwatch* untuk pengujian efisiensi waktu.

3. Instrumen Uji *Performance*

Pengujian ini menilai unjuk kerja alat/kalkulator dalam proses perhitungan. Instrumen yang digunakan adalah alat (kalkulator

suara) itu sendiri, serta tabel untuk memuat proses pengujian meliputi pengujian tombol angka, kombinasi angka-koma, operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, persen, akar, dan tombol hapus.

4. Instrumen Uji *Functionality*

Pengujian ini menilai kelayakan alat dari aspek *functionality* (fungsi tiap-tiap komponen). Instrumen yang digunakan adalah angket/quisioner. Angket diisi oleh ahli (Dosen / Guru) setelah dilakukan proses ujicoba penggunaan alat terlebih dahulu.

5. Instrumen Uji *Usability*

Pengujian ini menilai kelayakan alat dari aspek *usability* (kemudahan dalam penggunaan). Instrumen yang digunakan adalah angket / quisioner. Angket diisi oleh interviewer sesuai hasil wawancara kepada pengguna / tunanetra yang terlebih dahulu telah mencoba menggunakan alat (kalkulator suara).

F. HASIL PENGUJIAN

1. Hasil Pengamatan Sistem

Hasil pengamatan sistem meliputi :

- Skema rangkaian terdiri dari komponen masukan (switch power sekaligus pemilih bahasa serta tombol *keypad* matrik 4x5), komponen pemroses berupa IC ATmega128, komponen penyimpanan suara berupa SD Card, serta komponen keluaran berupa LCD 16x2 karakter (*output* tampilan) dan speaker (*output* suara).
- Pengukuran titik kerja rangkaian meliputi pengukuran tegangan kerja, sinyal keypad, serta sinyal audio.

- PCB terdiri dari PCB utama dan PCB untuk IC ATmega128 yang terbuat dari bahan fiber.
- Kemasan / *box* terbuat dari bahan plastik yang dilapisi akrilik (sebagai bahan *keypad* Braille) memiliki dimensi 18 x 11 x 6 (dalam cm).
- Diagram alir terdiri dari proses inisialisasi, pemilihan bahasa, cek koneksi SD Card, serta program utama (proses perulangan dalam operasi tombol/perhitungan).

2. Hasil Uji *Efficiency*

Pengujian efisiensi sumber daya memperoleh hasil bahwa alat / kalkulator secara optimum bekerja dengan tegangan masukan 8,2 Volt dengan efisiensi daya sebesar 52%.

Pengujian efisiensi / respon waktu memperoleh hasil bahwa rata-rata penekanan tombol dalam bahasa Indonesia lebih cepat (93,53%) dibandingkan bahasa Inggris.

3. Hasil Uji *Performance*

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan berbagai variasi percobaan, secara keseluruhan, kalkulator suara dapat melakukan proses operasi (perkalian, pembagian, penjumlahan, pengurangan, akar, persen, hapus angka) dengan baik. Batasan maksimal perhitungan adalah sebanyak 7 digit angka.

4. Hasil Uji *Functionality*

Pengujian kelayakan aspek *functionality* yang dilakukan oleh 3 ahli (2 dosen dan 1 guru SLB) memperoleh prosentase kelayakan sebesar 100% sehingga masuk dalam kategori **Sangat Layak**.

5. Hasil Uji Usability

Pengujian kelayakan aspek *usability* yang dilakukan kepada 10 pengguna / tunanetra memperoleh prosentase kelayakan 85,17% sehingga masuk dalam kategori **Sangat Layak**.

G. PENUTUP

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah :

1. Sistem Kalkulator Suara Dwi Bahasa berbasis Mikrokontroler ATmega128 dengan *Keypad* Braille merupakan integrasi dari beberapa komponen yang dikemas dalam *box* berukuran 18 cm x 11 cm x 6 cm dan telah sesuai untuk digunakan sebagai alat bantu hitung bagi Tunanetra. Komponen masukan terdiri dari sakelar power sekaligus pemilih bahasa, serta *keypad* matrik 4x5. Komponen pemroses berupa IC Mikrokontroler ATmega128. Komponen penyimpan suara berupa SD Card. Komponen output suara berupa speaker serta output tampilan berupa LCD 16x2 karakter.
2. Pengujian unjuk kerja menunjukkan nilai **efisiensi sumber daya** yang optimum **sebesar 52%**. Respon penekanan tombol dalam bahasa Indonesia lebih cepat dibandingkan dengan bahasa Inggris dengan **efisiensi waktu sebesar 93,53%**. Jumlah angka maksimal sebanyak 7 digit. **Secara keseluruhan kalkulator dapat melakukan perhitungan dengan baik sesuai dengan operasi yang digunakan.**
3. Pengujian kelayakan memperoleh hasil bahwa kalkulator suara dinilai **sangat layak** (kelayakan 100% untuk aspek *functionality* dan 85,17% untuk aspek *usability*) digunakan sebagai alat bantu menghitung bagi tunanetra.

Saran guna mengembangkan penelitian ini lebih lanjut adalah :

1. Perlu adanya pengujian produk ditinjau dari berbagai macam aspek yang lebih variatif.
2. Perlu adanya penyempurnaan alat ditinjau dari segi penggunaan sumber daya agar lebih efisien, serta ditinjau dari segi kemasan dapat dibuat lebih minimalis sehingga mudah (portabel) untuk dibawa kemana-mana.
3. Perlu adanya upaya serta dukungan dari berbagai pihak agar proses penelitian ini dapat berlanjut hingga tahap pemanfaatan.

H. DAFTAR PUSTAKA

ATMEL. (2009). *ATmega128*. Diakses dari <http://www.alldatasheet.com/atmega128>. Pada 3 Januari 2012.

Brog, Walter R & Gall, M. D. (1996). *Educational Research : An introduction (6th ed)*. England : Longman Publishing.

Centre for Software Engineering. (1991). *ISO/IEC 9126 : Information Technology - Software Product Evaluation - Quality Characteristics and Guidelines for Their Use*. Diakses dari <http://www.cse.dcu.ie/essiscope/sm2/9126ref.html>. Pada 15 November 2012.

Hamilton. (2013). *Hardware Test Engineer*. Diakses dari : www.hamilton-storage.com/automated-sample-storage/careers/hardware-test-engineer/. Pada 25 Juni 2013.

Muhammad. (2012). *Kalkulator Suara Dwi Bahasa dengan Keypad Braille Berbasis Mikrokontroler ATmega128 sebagai Alat Bantu Menghitung bagi Tunanetra*. Laporan Proyek Akhir FT UNY.

Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.

Yogyakarta, 30 Juni 2013

Peneliti



Muhammad
NIM. 08502241021

Menyetujui,

Penguji,



Suparman, M.Pd
NIP. 19491231 197803 1 004

Pembimbing,



Achmad Fatchi, M.Pd
NIP. 19461104 197503 1 001